

EXPRESS MAIL NO. EL 746 759 984 US

DATE OF DEPOSIT 2/22/02

Our File No. 9281-4272  
Client Reference No. S US01022

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

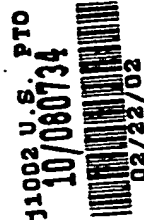
In re Application of:

Masaki Yamamoto

Serial No. To Be Assigned

Filing Date: Herewith

For: High-Frequency-Signal Switching Circuit  
Suppressing High-Frequency-Signal Distortion



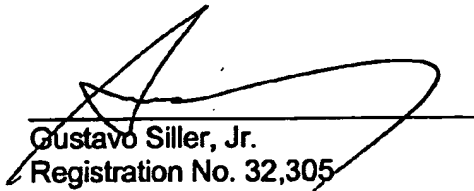
**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIORITY DOCUMENT**

Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

Dear Sir:

Transmitted herewith is a certified copy of priority document Japanese Patent Application No. 2001-054887, filed February 28, 2001 for the above-named U.S. application.

Respectfully submitted,

  
\_\_\_\_\_  
Gustavo Siller, Jr.  
Registration No. 32,305  
Attorney for Applicant

BRINKS HOFER GILSON & LIONE  
P.O. BOX 10395  
CHICAGO, ILLINOIS 60610  
(312) 321-4200

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

#2  
B.D.  
5-31-02

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2001年 2月28日

出願番号

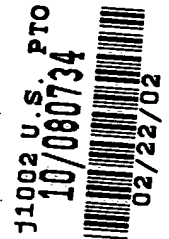
Application Number:

特願2001-054887

出願人

Applicant(s):

アルプス電気株式会社

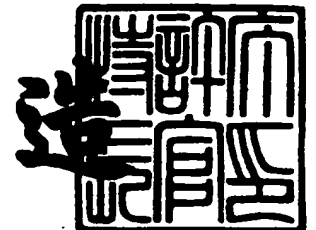


CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2001年10月26日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及川耕造



【書類名】 特許願

【整理番号】 A6709

【提出日】 平成13年 2月28日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 5/44

【発明の名称】 高周波信号切替回路

【請求項の数】 6

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都大田区雪谷大塚町 1 番 7 号 アルプス電気株式会社  
社内

    【氏名】 山本 正喜

【特許出願人】

    【識別番号】 000010098

    【氏名又は名称】 アルプス電気株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100078134

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 武 顕次郎

    【電話番号】 03-3591-8550

【選任した代理人】

    【識別番号】 100093492

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 鈴木 市郎

【選任した代理人】

    【識別番号】 100087354

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 市村 裕宏

【選任した代理人】

    【識別番号】 100099520

【弁理士】

【氏名又は名称】 小林 一夫

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 006770

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 高周波信号切替回路

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 高周波増幅段、前記高周波増幅段の入力端と高周波信号入力端間に直列接続された第 1 ダイオード、前記高周波増幅段の出力端と高周波信号出力端間に直列接続された第 2 ダイオードを含む第 1 高周波信号路と、前記高周波信号入力端と前記高周波信号出力端間に直列接続された第 3 ダイオードからなる第 2 高周波信号路と、前記高周波増幅段の動作、非動作状態及び前記第 1 乃至第 3 ダイオードのオン、オフを切り替える切替電圧供給部とを有し、前記切替電圧供給部の切替電圧が第 1 極性のとき、前記高周波増幅段が動作状態、前記第 1 及び第 2 ダイオードがオン、前記第 3 ダイオードがオフになって高周波信号が前記第 1 高周波信号路に伝送され、前記切替電圧供給部の切替電圧が第 2 極性のとき、前記高周波増幅段が非動作状態、前記第 1 及び第 2 ダイオードがオフ、前記第 3 ダイオードがオンになって前記第 2 高周波信号路に高周波信号が伝送されることを特徴とする高周波信号切替回路。

【請求項 2】 前記高周波増幅段は、増幅素子に電界効果トランジスタが用いられ、前記切替電圧を前記電界効果トランジスタのゲートに供給し、その動作、非動作状態を切替えていることを特徴とする請求項 1 に記載の高周波信号切替回路。

【請求項 3】 前記高周波増幅段は、入力インピーダンスが高く、出力インピーダンスが低いものであることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の高周波信号切替回路。

【請求項 4】 前記第 1 及び第 2 ダイオードは、それぞれアノード側が抵抗を介して前記切替電圧供給部に接続され、それぞれのカソード側が抵抗を介して基準電位点に接続されていることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の高周波信号切替回路。

【請求項 5】 前記第 1 及び第 2 ダイオードのカソード側電圧は、前記切替電圧が第 1 極性のとき、前記第 1 ダイオードのカソード側電圧よりも前記第 2 ダイオードのカソード側電圧が高くなり、前記切替電圧が第 2 極性のとき、前記第

1 ダイオードのカソード側電圧よりも前記第2ダイオードのカソード側電圧が低くなるように前記各抵抗の抵抗値が選ばれていることを特徴とする請求項4に記載の高周波信号切替回路。

【請求項6】 前記切替電圧供給部は、バンドデコーダからなり、電源電圧に等しい第1極性の切替電圧と基準電位に等しい第2極性の切替電圧とを選択的に出力することを特徴とする請求項1に記載の高周波信号切替回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、高周波信号切替回路に係り、特に、テレビジョンチューナの入力側に接続され、強電界入力時と弱電界入力時に切替られるもので、高周波信号伝送損失と、必要な部品点数をそれぞれ低減した高周波信号切替回路に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、テレビジョンチューナにおいては、強電界状態及び弱電界状態の双方に対応できるように、テレビジョンチューナの入力側に高周波信号切替回路を接続配置したものが知られている。この高周波信号切替回路は、高周波信号が高周波増幅段を通して伝送される第1高周波信号路と、高周波信号が高周波増幅段を側路して伝送される第1高周波信号路とを有している。そして、弱電界状態で使用する場合は、高周波信号を第1高周波信号路に伝送させて、高周波増幅段で高周波信号を増幅し、テレビジョンチューナに入力される高周波信号レベルを所定レベルにまで増大させ、一方、強電界状態で使用する場合は、高周波信号を第2高周波信号路に伝送させて、高周波増幅段を側路し、テレビジョンチューナに入力される高周波信号レベルが所定レベルを超えないようにしている。

【0003】

ここで、図3は、既知の高周波信号切替回路の構成の一例を示す回路図であって、テレビジョンチューナの構成部分も併せて示しているものである。

【0004】

図3に示されるように、高周波信号切替回路30は、第1高周波信号路31と

、第2高周波信号路32と、入力結合回路33と、高周波信号入力端子34と、高周波信号出力端子35と、バンドデコーダ（切替電圧供給部）36と、電源端子37とからなっている。

## 【0005】

また、第1高周波信号路31は、増幅用電界効果トランジスタ（FET）31<sub>1</sub>と、第1ダイオード31<sub>2</sub>と、第2ダイオード31<sub>3</sub>と、バイアス電圧設定抵抗31<sub>4</sub>、31<sub>5</sub>と、ソース抵抗31<sub>6</sub>と、バイパスコンデンサ31<sub>7</sub>と、負荷インダクタ31<sub>8</sub>と、負荷抵抗31<sub>9</sub>と、バイパスコンデンサ31<sub>10</sub>、31<sub>13</sub>と、直流阻止コンデンサ31<sub>11</sub>、31<sub>16</sub>と、バイアス電圧設定抵抗31<sub>12</sub>、31<sub>14</sub>、31<sub>15</sub>とからなる。第2高周波信号路32は、信号伝達用電界効果トランジスタ（FET）32<sub>1</sub>と、第3ダイオード32<sub>2</sub>と、直流阻止コンデンサ32<sub>3</sub>、32<sub>6</sub>と、バイアス電圧設定抵抗32<sub>4</sub>、32<sub>5</sub>とからなる。入力結合回路33は、インダクタ33<sub>1</sub>、33<sub>3</sub>と、コンデンサ33<sub>2</sub>、33<sub>4</sub>、33<sub>5</sub>とからなる。

## 【0006】

第1高周波信号路31において、増幅用電界効果トランジスタ31<sub>1</sub>は、ゲートが第1ダイオード31<sub>2</sub>のアノードとバイアス電圧設定抵抗31<sub>5</sub>の一端にそれぞれ接続され、ソースがソース抵抗31<sub>6</sub>とバイパスコンデンサ31<sub>7</sub>の各一端に接続され、ドレインが負荷インダクタ31<sub>8</sub>と直流阻止コンデンサ31<sub>11</sub>の各一端に接続される。第1ダイオード31<sub>2</sub>は、カソードがバイアス電圧設定抵抗31<sub>4</sub>と入力結合回路33のコンデンサ33<sub>5</sub>の各一端に接続される。第2ダイオード31<sub>3</sub>は、アノードがバイアス電圧設定抵抗31<sub>14</sub>の一端に接続され、カソードがバイアス電圧設定抵抗31<sub>15</sub>と直流阻止コンデンサ31<sub>16</sub>の各一端に接続される。バイアス電圧設定抵抗31<sub>4</sub>は、他端が接地接続され、バイアス電圧設定抵抗31<sub>5</sub>は、他端がバンドデコーダ36の出力端に接続される。ソース抵抗31<sub>6</sub>とバイパスコンデンサ31<sub>7</sub>は、各他端が接地接続される。負荷インダクタ31<sub>8</sub>は、他端が負荷抵抗31<sub>9</sub>の一端に接続される。負荷抵抗31<sub>9</sub>は、他端がバイパスコンデンサ31<sub>10</sub>の一端と電源端子37にそれぞれ接続される。バイパスコンデンサ31<sub>10</sub>は、他端が接地接続され、直流阻止コンデンサ31

11 は、他端がバイアス電圧設定抵抗 3 1 12、3 1 14 の各他端に接続される。バイアス電圧設定抵抗 3 1 12 は、他端がバイパスコンデンサ 3 1 13 の一端とバンドデコーダ 3 6 の出力端にそれぞれ接続される。バイパスコンデンサ 3 1 13 は、他端が接地接続され、バイアス電圧設定抵抗 3 1 15 は、他端が接地接続される。直流阻止コンデンサ 3 1 16 は、他端が高周波信号出力端子 3 5 に接続される。

## 【 0 0 0 7 】

第 2 高周波信号路 3 2 において、信号伝達用電界効果トランジスタ 3 2 1 は、ゲートが第 3 ダイオード 3 2 2 のアノードとバイアス電圧設定抵抗 3 2 4 の一端にそれぞれ接続され、ソースがバイアス電圧設定抵抗 3 2 5 の一端と直流阻止コンデンサ 3 2 6 の一端にそれぞれ接続され、ドレインが直流阻止コンデンサ 3 2 3 の一端に接続される。第 3 ダイオード 3 2 2 は、カソードが接地接続され、直流阻止コンデンサ 3 2 3 は、他端が第 1 ダイオード 3 1 2 のカソードに接続される。バイアス電圧設定抵抗 3 2 4、3 2 5 は、他端がバンドデコーダ 3 6 の出力端に接続される。直流阻止コンデンサ 3 2 6 は、他端が第 2 ダイオード 3 1 3 のカソードに接続される。入力結合回路 3 3 において、インダクタ 3 3 1 は、一端がコンデンサ 3 3 2 の一端と高周波信号入力端子 3 4 にそれぞれ接続され、他端が接地接続される。コンデンサ 3 3 2 は、他端がインダクタ 3 3 3 の一端とコンデンサ 3 3 5 の他端にそれぞれ接続され、インダクタ 3 3 3 は、他端がコンデンサ 3 3 4 の一端に接続され、コンデンサ 3 3 4 は、他端が接地接続される。バンドデコーダ 3 6 は、入力端が電源端子 3 7 に接続され、電源端子 3 7 は、テレビジョンチューナ 4 0 の電源端子 4 7 に接続される。

## 【 0 0 0 8 】

次に、図 3 に示されるように、テレビジョンチューナ 4 0 は、VHF アンテナ回路部 (VHF ANT) 4 1<sub>V</sub> と、UHF アンテナ回路部 (UHF ANT) 4 1<sub>U</sub> と、VHF 高周波増幅部 (VHF RF AMP) 4 2<sub>V</sub> と、UHF 高周波増幅部 (UHF RF AMP) 4 2<sub>U</sub> と、VHF 高周波回路部 (VHF RF) 4 3<sub>V</sub> と、UHF 高周波回路部 (UHF RF) 4 3<sub>U</sub> と、VHF 混合段 (VHF MIX) 4 4<sub>V</sub> と、UHF 混合段 (UHF MIX) 4 4<sub>U</sub> と、中間周波増幅部 (IF AMP) 4 5 と、中間周波信号出力端子 4 6 と、電源端子 4 7 とからなる。



## 【 0 0 0 9 】

この場合、V H F アンテナ回路部 4 1<sub>V</sub> は、入力端が高周波信号切替回路 3 0 の高周波信号出力端子 3 5 に接続され、出力端が V H F 高周波増幅部 4 2<sub>V</sub> の入力端に接続される。U H F アンテナ回路部 4 1<sub>U</sub> は、入力端が高周波信号出力端子 3 5 に接続され、出力端が U H F 高周波増幅部 4 2<sub>U</sub> の入力端に接続される。V H F 高周波増幅部 4 2<sub>V</sub> は、出力端が V H F 高周波回路部 4 3<sub>V</sub> の入力端に接続され、U H F 高周波増幅部 4 2<sub>U</sub> は、出力端が U H F 高周波回路部 4 3<sub>U</sub> の入力端に接続される。V H F 高周波回路部 4 3<sub>V</sub> は、出力端が V H F 混合段 4 4<sub>V</sub> の入力端に接続され、U H F 高周波回路部 4 3<sub>U</sub> は、出力端が U H F 混合段 4 4<sub>U</sub> の入力端に接続される。V H F 混合段 4 4<sub>V</sub> は、出力端が中間周波増幅部 4 5 の入力端に接続され、U H F 混合段 4 4<sub>U</sub> は、出力端が中間周波増幅部 4 5 の入力端に接続される。中間周波増幅部 4 5 は、出力端が中間周波信号出力端子 4 6 に接続される。

## 【 0 0 1 0 】

前記構成による高周波信号切替回路 3 0 は、次のように動作する。

## 【 0 0 1 1 】

始めに、高周波信号切替回路 3 0 を接続したテレビジョンチューナ 4 0 を弱電界領域、すなわち受信電界強度が弱い領域で使用する場合には、高周波信号切替回路 3 0 のバンドデコーダ 3 6 を切り替え、その出力端から電源電圧に等しい電圧  $V_B$ 、例えば 5 V が出力されるように設定する。このとき、バンドデコーダ 3 6 から出力された電圧  $V_B$  は、バイアス電圧設定抵抗 3 1<sub>5</sub> を通して増幅用電界効果トランジスタ 3 1<sub>1</sub> のゲートに供給され、増幅用電界効果トランジスタ 3 1<sub>1</sub> を動作状態にする。これと同時に、電圧  $V_B$  に基づく電流がバイアス電圧設定抵抗 3 1<sub>5</sub> と第 1 ダイオード 3 1<sub>2</sub> とバイアス電圧設定抵抗 3 1<sub>4</sub> とを通して接地点に流れ、それにより第 1 ダイオード 3 1<sub>2</sub> をオンにし、また、電圧  $V_B$  に基づく電流がバイアス電圧設定抵抗 3 1<sub>12</sub>、3 1<sub>14</sub> と第 2 ダイオード 3 1<sub>3</sub> とバイアス電圧設定抵抗 3 1<sub>15</sub> とを通して接地点に流れ、それにより第 2 ダイオード 3 1<sub>3</sub> をオンにする。一方、電圧  $V_B$  に基づく電流がバイアス電圧設定抵抗 3 2<sub>4</sub> と第 3 ダイオード 3 2<sub>2</sub> に流れ、信号伝達用電界効果トランジスタ 3 2<sub>1</sub> のゲート

ト電圧をそのソース電圧に比べて低下させ、信号伝達用電界効果トランジスタ 3 2<sub>1</sub> をオフにする。

【 0 0 1 2 】

このため、第 1 高周波信号路 3 1 が能動状態になるのに対して、第 2 高周波信号路 3 2 が非能動状態になり、高周波信号入力端子 3 4 に供給された低レベルの高周波信号は、オンしている第 1 ダイオード 3 1<sub>2</sub> を通して増幅用電界効果トランジスタ 3 1<sub>1</sub> に供給され、増幅用電界効果トランジスタ 3 1<sub>1</sub> で所定レベルまで増幅された後、オンしている第 2 ダイオード 3 1<sub>3</sub> を通して高周波信号出力端子 3 5 に供給される。なお、この時点には、信号伝達用電界効果トランジスタ 3 2<sub>1</sub> がオフになっているので、高周波信号が信号伝達用電界効果トランジスタ 3 2<sub>1</sub> を通して高周波信号出力端子 3 5 に伝送されることはない。

【 0 0 1 3 】

次に、高周波信号切替回路 3 0 を接続したテレビジョンチューナ 4 0 を強電界領域、すなわち受信電界強度が強い領域で使用する場合には、高周波信号切替回路 3 0 のバンドデコーダ 3 6 を切り替え、その出力端から接地電圧に等しい電圧  $V_E$ 、例えば 0 V が出力されるように設定する。このとき、バンドデコーダ 3 6 から出力された接地電圧  $V_E$  は、バイアス電圧設定抵抗 3 1<sub>5</sub> を通して増幅用電界効果トランジスタ 3 1<sub>1</sub> のゲートに供給されても、増幅用電界効果トランジスタ 3 1<sub>1</sub> を動作状態にすることができず、非動作状態にする。これと同時に、接地電圧  $V_E$  の供給により、バイアス電圧設定抵抗 3 1<sub>5</sub> と第 1 ダイオード 3 1<sub>2</sub> とバイアス電圧設定抵抗 3 1<sub>4</sub> とを通して接地点に流れる電流がなくなり、第 1 ダイオード 3 1<sub>2</sub> をオフにする。同じように、接地電圧  $V_E$  の供給により、バイアス電圧設定抵抗 3 1<sub>12</sub>、3 1<sub>14</sub> と第 2 ダイオード 3 1<sub>3</sub> とバイアス電圧設定抵抗 3 1<sub>15</sub> とを通して接地点に流れ電流がなくなり、第 2 ダイオード 3 1<sub>3</sub> をオフにする。一方、接地電圧  $V_E$  の供給により、バイアス電圧設定抵抗 3 2<sub>4</sub> と第 3 ダイオード 3 2<sub>2</sub> とに流れる電流がなくなり、信号伝達用電界効果トランジスタ 3 2<sub>1</sub> のゲート、ソース間電圧がゼロバイアスになり、信号伝達用電界効果トランジスタ 3 2<sub>1</sub> をオンにする。

【 0 0 1 4 】

このため、第 1 高周波信号路 3 1 が非能動状態になるのに対して、第 2 高周波信号路 3 2 が能動状態になり、高周波信号入力端子 3 4 に供給された高レベルの高周波信号は、オンしている信号伝達用電界効果トランジスタ 3 2<sub>1</sub> を通して高周波信号出力端子 3 5 に供給される。なお、この時点には、第 1 ダイオード 3 1<sub>2</sub>、第 2 ダイオード 3 1<sub>3</sub> がともにオフになっており、増幅用電界効果トランジスタ 3 2<sub>1</sub> が非動作状態になっているので、高周波信号が増幅用電界効果トランジスタ 3 1<sub>1</sub> を通して高周波信号出力端子 3 5 に伝送されることはない。

【 0 0 1 5 】

この後、高周波信号出力端子 3 5 に供給された高周波信号は、次続するテレビジョンチューナに供給される。ここで、高周波信号が V H F 帯のテレビジョン受信信号である場合、このテレビジョン受信信号は、V H F アンテナ回路部 4 1<sub>V</sub> で不要な信号周波数帯の信号成分が除去され、V H F 高周波増幅部 4 2<sub>V</sub> で所要レベルに増幅され、V H F 高周波回路部 4 3<sub>V</sub> で再度不要な信号周波数帯の信号成分が除去され、V H F 混合段 4 4<sub>V</sub> で中間周波信号に変換され、得られた中間周波信号は、中間周波増幅部 4 5 で所要レベルに増幅され、中間周波信号出力端子 4 6 に供給される。一方、高周波信号が U H F 帯のテレビジョン受信信号である場合、このテレビジョン受信信号は、U H F アンテナ回路部 4 1<sub>U</sub> で不要な信号周波数帯の信号成分が除去され、U H F 高周波増幅部 4 2<sub>U</sub> で所要レベルに増幅され、U H F 高周波回路部 4 3<sub>U</sub> で再度不要な信号周波数帯の信号成分が除去され、U H F 混合段 4 4<sub>U</sub> で中間周波信号に変換され、得られた中間周波信号は、中間周波増幅部 4 5 で所要レベルに増幅され、中間周波信号出力端子 4 6 に供給される。

【 0 0 1 6 】

【発明が解決しようとする課題】

前記既知の高周波信号切替回路 3 0 は、第 1 高周波信号路 3 1 が非能動状態になり、同時に、第 2 高周波信号路 3 2 が能動状態になったとき、第 2 高周波信号路 3 2 における高周波信号の伝送を、オン状態にある信号伝達用電界効果トランジスタ 3 2<sub>1</sub> を通して行っているため、信号伝達用電界効果トランジスタ 3 2<sub>1</sub> によって生じる信号伝送損失、例えば 3 乃至 4 d B 程度の信号伝送損失が生じる

だけでなく、第 2 高周波信号路 3 2 を構成する場合に、高周波用電界効果トランジスタ 3 2<sub>1</sub> 等の比較的高価な回路部品を用いる必要があるので、高周波信号切替回路 3 0 の製造コストが高価になってしまう。

## 【 0 0 1 7 】

その上に、前記既知の高周波信号切替回路 3 0 は、第 1 高周波信号路 3 1 が非能動状態になっているとき、第 1 ダイオード 3 1<sub>2</sub>、第 2 ダイオード 3 1<sub>3</sub> をオフにするオフバイアス電圧値が比較的浅いので、高レベルの高周波信号が供給されたときに、第 1 ダイオード 3 1<sub>2</sub>、第 2 ダイオード 3 1<sub>3</sub> にこの高レベルの高周波信号の一部が流れ込むようになり、第 2 高周波信号路 3 2 を伝送する高周波信号に歪を生じさせることがある。

## 【 0 0 1 8 】

本発明は、このような技術的背景に鑑みてなされたもので、その目的は、弱電界状態における信号伝送損失と比較的高価な回路部品をそれぞれ低減し、ダイオードのオフバイアス値を深くして高周波信号歪の発生を抑制した高周波信号路切替回路を提供することにある。

## 【 0 0 1 9 】

## 【課題を解決するための手段】

前記目的を達成するために、本発明による高周波信号切替回路は、高周波増幅段、高周波増幅段の入力端と高周波信号入力端間に直列接続された第 1 ダイオード、高周波増幅段の出力端と高周波信号出力端間に直列接続された第 2 ダイオードを含む第 1 高周波信号路と、高周波信号入力端と高周波信号出力端間に直列接続された第 3 ダイオードからなる第 2 高周波信号路と、高周波増幅段の動作、非動作状態及び第 1 乃至第 3 ダイオードのオン、オフを切り替える切替電圧供給部とを有し、切替電圧供給部の切替電圧が第 1 極性のとき、高周波増幅段が動作状態、第 1 及び第 2 ダイオードがオン、第 3 ダイオードがオフになって高周波信号が第 1 高周波信号路に伝送され、切替電圧供給部の切替電圧が第 2 極性のとき、高周波増幅段が非動作状態、第 1 及び第 2 ダイオードがオフ、第 3 ダイオードがオンになって第 2 高周波信号路に高周波信号が伝送される手段を具備する。

## 【 0 0 2 0 】

前記手段によれば、第2高周波信号路としてオン、オフ動作する第3ダイオードによって構成しているので、第3ダイオードのオン時の信号伝送損失を大幅に低減することが可能になり、しかも、第2高周波信号路として第3ダイオードだけを用いたことにより、部品点数を低減させることが可能になる。また、第3ダイオードをオンする順バイアス電圧を形成させる際に、第1高周波信号路の第1ダイオード及び第2ダイオードを十分にオフさせる逆バイアス電圧を形成しているので、高レベルの高周波信号の一部がオフ時の第1ダイオード及び第2ダイオードに流れ、伝送中の高周波信号に歪を生じさせることがない。

## 【0021】

前記手段において、第1及び第2ダイオードは、それぞれアノード側が抵抗を介して切替電圧供給部に接続され、それぞれのカソード側が抵抗を介して基準電位点に接続されているものである。そして、第1及び第2ダイオードのカソード側電圧は、切替電圧が第1極性のとき、第1ダイオードのカソード側電圧よりも第2ダイオードのカソード側電圧が高くなり、切替電圧が第2極性のとき、第1ダイオードのカソード側電圧よりも第2ダイオードのカソード側電圧が低くなるように各抵抗の抵抗値が選ばれているものである。

## 【0022】

このような構成にすれば、第1ダイオード及び第2ダイオードをオンにする順バイアス電圧と、第1ダイオード及び第2ダイオードをオフにする逆バイアス電圧の設定が容易になり、それらの電圧の設定とともに、第3ダイオードをオフにする逆バイアス電圧と、第3ダイオードをオンにする順バイアス電圧の設定も容易になる。

## 【0023】

## 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

## 【0024】

図1は、本発明による高周波信号切替回路の一つの実施の形態を示すもので、その構成を示す回路図であり、テレビジョンチューナの構成部分も併せて示しているものである。

## 【 0 0 2 5 】

図 1 に示されるように、この高周波信号切替回路 1 は、第 1 高周波信号路 2 と、第 2 高周波信号路 3 と、入力結合回路 4 と、高周波信号入力端子 5 と、高周波信号出力端子 6 と、電源端子 7 と、バンドデコーダ（切替電圧供給部） 8 とからなっている。

## 【 0 0 2 6 】

また、第 1 高周波信号路 2 は、増幅用電界効果トランジスタ（FET） $2_1$  と、第 1 ダイオード  $2_2$  と、第 2 ダイオード  $2_3$  と、バイアス電圧設定抵抗  $2_4$ 、 $2_5$ 、 $2_6$  と、ソース抵抗  $2_7$  と、バイパスコンデンサ  $2_8$  と、負荷インダクタ  $2_9$  と、負荷抵抗  $2_{10}$  と、バイパスコンデンサ  $2_{11}$ 、 $2_{15}$  と、直流阻止コンデンサ  $2_{13}$ 、 $2_{17}$  と、バイアス電圧設定抵抗  $2_{13}$ 、 $2_{14}$ 、 $2_{16}$  とからなる。第 2 高周波信号路 3 は、第 3 ダイオード  $2_1$  からなる。入力結合回路 4 は、インダクタ  $4_1$ 、 $4_3$  と、コンデンサ  $4_2$ 、 $4_4$ 、 $4_5$  とからなる。この場合、増幅用電界効果トランジスタ  $2_1$  を含む回路部分は、リニア高周波増幅段を構成している。

## 【 0 0 2 7 】

そして、第 1 高周波信号路 2 において、増幅用電界効果トランジスタ  $2_1$  は、ゲートが第 1 ダイオード  $2_2$  のアノードとバイアス電圧設定抵抗  $2_5$  の一端にそれぞれ接続され、ソースがソース抵抗  $2_7$  とバイパスコンデンサ  $2_8$  の各一端に接続され、ドレインが負荷インダクタ  $2_9$  と直流阻止コンデンサ  $2_{13}$  の各一端に接続される。第 1 ダイオード  $2_2$  は、カソードがバイアス電圧設定抵抗  $2_4$  と入力結合回路 4 のコンデンサ  $4_5$  の各一端に接続される。第 2 ダイオード  $2_3$  は、アノードがバイアス電圧設定抵抗  $2_{14}$  の一端に接続され、カソードがバイアス電圧設定抵抗  $2_{16}$  と直流阻止コンデンサ  $2_{17}$  の各一端に接続される。バイアス電圧設定抵抗  $2_4$  は、他端が接地接続され、バイアス電圧設定抵抗  $2_5$  は、他端がバンドデコーダ 8 の出力端に接続される。バイアス電圧設定抵抗  $2_6$  は、他端が電源端子 7 に接続される。ソース抵抗  $2_7$  とバイパスコンデンサ  $2_8$  は、各他端が接地接続される。負荷インダクタ  $2_9$  は、他端が負荷抵抗  $2_{10}$  の一端に接続される。負荷抵抗  $2_{10}$  は、他端がバイパスコンデンサ  $2_{11}$  の一端と電源端子 7 にそれぞれ接続される。バイパスコンデンサ  $2_{11}$  は、他端が接地接続され、直流阻止コ

ンデンサ  $2_{12}$  は、他端がバイアス電圧設定抵抗  $2_{13}$  の一端とバイアス電圧設定抵抗  $2_{14}$  の他端にそれぞれ接続される。バイアス電圧設定抵抗  $2_{13}$  は、他端がバイパスコンデンサ  $2_{15}$  の一端とバンドデコーダ 8 の出力端にそれぞれ接続される。バイパスコンデンサ  $2_{15}$  は、他端が接地接続され、バイアス電圧設定抵抗  $2_{16}$  は、他端が接地接続される。直流阻止コンデンサ  $2_{17}$  は、他端が高周波信号出力端子 6 に接続される。

## 【 0 0 2 8 】

第 2 高周波信号路 3 において、第 3 ダイオード  $3_1$  は、アノードが第 1 ダイオード  $2_2$  のカソードに接続され、カソードが第 2 ダイオード  $2_3$  のカソードに接続される。入力結合回路 4 において、インダクタ  $4_1$  は、一端がコンデンサ  $4_2$  の一端と高周波信号入力端子 5 にそれぞれ接続され、他端が接地接続される。コンデンサ  $4_2$  は、他端がインダクタ  $4_3$  の一端とコンデンサ  $4_5$  の他端にそれぞれ接続され、インダクタ  $4_3$  は、他端がコンデンサ  $4_4$  の一端に接続され、コンデンサ  $4_4$  は、他端が接地接続される。電源端子 7 は、テレビジョンチューナ 9 の電源端子 1 6 に接続され、バンドデコーダ 8 は、入力端が電源端子 7 に接続される。

## 【 0 0 2 9 】

また、図 1 に示されるように、テレビジョンチューナ 9 は、図 3 に図示されたテレビジョンチューナ 4 0 の構成と同じで、VHF アンテナ回路部 (VHF ANT)  $10_V$  と、UHF アンテナ回路部 (UHF ANT)  $10_U$  と、VHF 高周波増幅部 (VHFRFAMP)  $11_V$  と、UHF 高周波増幅部 (UHFRFAMP)  $11_U$  と、VHF 高周波回路部 (VHFRF)  $12_V$  と、UHF 高周波回路部 (UHFRF)  $12_U$  と、VHF 混合段 (VHFMIX)  $13_V$  と、UHF 混合段 (UHFMIX)  $13_U$  と、中間周波増幅部 (IFAMP) 1 4 と、中間周波信号出力端子 1 5 と、電源端子 1 6 とからなる。

## 【 0 0 3 0 】

この場合、VHF アンテナ回路部  $10_V$  は、入力端が高周波信号切替回路 1 の高周波信号出力端子 6 に接続され、出力端が VHF 高周波増幅部  $11_V$  の入力端に接続される。UHF アンテナ回路部  $10_U$  は、入力端が高周波信号出力端子 6

に接続され、出力端がUHF高周波増幅部 $11_U$ の入力端に接続される。VHF高周波増幅部 $11_V$ は、出力端がVHF高周波回路部 $12_V$ の入力端に接続され、UHF高周波増幅部 $11_U$ は、出力端がUHF高周波回路部 $12_U$ の入力端に接続される。VHF高周波回路部 $12_V$ は、出力端がVHF混合段 $13_V$ の入力端に接続され、UHF高周波回路部 $12_U$ は、出力端がUHF混合段 $13_U$ の入力端に接続される。VHF混合段 $13_V$ は、出力端が中間周波増幅部 $14$ の入力端に接続され、UHF混合段 $13_U$ は、出力端が中間周波増幅部 $14$ の入力端に接続される。中間周波増幅部 $14$ は、出力端が中間周波信号出力端子 $15$ に接続される。

## 【0031】

次に、図2(a)、(b)は、図1に図示された高周波信号切替回路1の動作時の要部構成の等価回路図を示すもので、(a)は第1高周波信号路2が動作状態、第2高周波信号路3が非動作状態のとき、(b)は第1高周波信号路2が非動作状態、第2高周波信号路3が動作状態のときを示すものである。

## 【0032】

図2(a)、(b)において、 $17_1$ は増幅用電界効果トランジスタ $2_1$ を含む高周波増幅段、 $17_2$ は第1ダイオード $2_2$ からなる第1スイッチ、 $17_3$ は第2ダイオード $2_3$ からなる第2スイッチ、 $17_4$ は第3ダイオード $3_1$ からなる第3スイッチであり、その他に、図1に示される構成要素と同じ構成要素については同じ符号をつけている。

## 【0033】

ここで、前記構成によるこの実施の形態による高周波信号切替回路1の動作を、図2(a)、(b)を併用して説明する。

## 【0034】

この実施の形態においても、始めに、高周波信号切替回路1を接続したテレビジョンチューナ9を弱電界領域、すなわち受信電界強度が弱い領域で使用するときは、高周波信号切替回路1のバンドデコーダ8を切り替え、その出力端から電源電圧に等しい電圧 $V_B$ 、例えば5Vが出力されるように設定する。このような設定にしたとき、バンドデコーダ8から出力された電圧 $V_B$ は、バイアス電圧設



定抵抗  $2_5$  を通して増幅用電界効果トランジスタ  $2_1$  のゲートに供給され、増幅用電界効果トランジスタ  $2_1$  を動作状態にする。これと同時に、電圧  $V_B$  に基づく電流がバイアス電圧設定抵抗  $2_5$  と第1ダイオード  $2_2$  とバイアス電圧設定抵抗  $2_4$  とを通して接地点に流れ、それにより第1ダイオード  $2_2$  がオンになり、また、電圧  $V_B$  に基づく電流が2つのバイアス電圧設定抵抗  $2_{13}$ 、 $2_{14}$  と第2ダイオード  $2_3$  とバイアス電圧設定抵抗  $2_{16}$  とを通して接地点に流れ、それにより第2ダイオード  $2_3$  もオンになる。この状態のとき、電源電圧を5Vとすると、第3ダイオード  $3_1$  のアノード電圧、すなわち図1及び図2のA点の電圧が2.5V、第3ダイオード  $3_1$  のカソード電圧、すなわち図1及び図2のB点の電圧が4.6Vになるように、それぞれのバイアス電圧設定抵抗  $2_4$ 、 $2_5$ 、 $2_{13}$ 、 $2_{14}$ 、 $2_{16}$  の各抵抗値を選定すると、電圧  $V_B$  がバイアス電圧設定抵抗  $2_6$  を介して第3ダイオード  $3_1$  に逆バイアス電圧として加わり、第3ダイオード  $3_1$  がオフになる。そして、このときの高周波信号切替回路1の状態は、図2(a)に図示された状態になる。

## 【0035】

このため、第1高周波信号路2が能動状態になるのに対して、第2高周波信号路3が非能動状態になり、高周波信号入力端子5に供給された低レベルの高周波信号は、オンしている第1ダイオード  $2_2$  を通して動作状態にある増幅用電界効果トランジスタ  $2_1$  に供給され、増幅用電界効果トランジスタ  $2_1$  で所定レベルまで増幅された後、オンしている第2ダイオード  $2_3$  を通して高周波信号出力端子6に供給される。一方、このとき、第3ダイオード  $3_1$  がオフになっているので、高周波信号が第3ダイオード  $3_1$  を通して高周波信号出力端子6に伝送されることはない。

## 【0036】

次いで、高周波信号切替回路1を接続したテレビジョンチューナ9を強電界領域、すなわち受信電界強度が強い領域で使用するときは、高周波信号切替回路1のバンドデコーダ8を切り替え、その出力端から接地電圧に等しい電圧  $V_E$ 、例えば0Vが出力されるように設定する。このような設定にしたとき、バンドデコーダ8から出力された接地電圧  $V_E$  は、バイアス電圧設定抵抗  $2_5$  を通して増幅

用電界効果トランジスタ  $2_1$  のゲートに供給されたとしても、増幅用電界効果トランジスタ  $2_1$  を動作状態にすることができずに非動作状態にする。これと同時に、接地電圧  $V_E$  の供給によっても、バイアス電圧設定抵抗  $2_5$  と第1ダイオード  $2_2$  とバイアス電圧設定抵抗  $2_4$  とを通して接地点に電流が流れず、それにより第1ダイオード  $2_2$  がオフになる。同じように、接地電圧  $V_E$  の供給によっても、2つのバイアス電圧設定抵抗  $2_{13}$ 、 $2_{14}$  と第2ダイオード  $2_3$  とバイアス電圧設定抵抗  $2_{16}$  を通して接地点に電流が流れず、それにより第2ダイオード  $2_3$  もオフになる。この状態のとき、電源端子7からバイアス電圧設定抵抗  $2_6$  を通して第2ダイオード  $2_2$  のカソードと第3ダイオード  $3_1$  のアノードにバイアス電圧が供給され、図1及び図2のA点の電圧が1.6Vになり、第3ダイオード  $3_1$  のカソード電圧、すなわち図1及び図2のB点の電圧が0.9Vになり、第3ダイオード  $3_1$  に順バイアス電圧が供給され、第3ダイオード  $3_1$  がオンになる。そして、第3ダイオード  $3_1$  のオンに伴って第1ダイオード  $2_2$  及び第2ダイオード  $2_3$  にそれぞれ確実に逆バイアス電圧が供給され、しかも、第1ダイオード  $2_2$  の逆バイアス電圧が大きくなっている。そして、このときの高周波信号切替回路1の状態は、図2(b)に図示された状態になる。

【0037】

このため、第1高周波信号路2が非能動状態になるのに対して、第2高周波信号路3が能動状態になり、高周波信号入力端子5に供給された高レベルの高周波信号は、オンしている第3ダイオード  $3_1$  を通して高周波信号出力端子6に供給される。なお、この時点には、第1ダイオード  $2_2$ 、第2ダイオード  $2_3$  がともにオフになっており、増幅用電界効果トランジスタ  $2_1$  が非動作状態になっているので、高周波信号が増幅用電界効果トランジスタ  $2_1$  を通して高周波信号出力端子6に伝送されることはなく、その上に、第1ダイオード  $2_2$  の逆バイアス電圧が比較的深いので、高レベルの高周波信号が第1ダイオード  $2_2$  に流れ込んだり、第2ダイオード  $2_3$  に流れ込むことがなくなり、第2高周波信号路3を伝送する高周波信号に歪を生じることがない。

【0038】

この後、高周波信号切替回路1を通った高周波信号は、高周波信号出力端子6

から次続するテレビジョンチューナ 9 に供給される。この場合においても、高周波信号が V H F 帯のテレビジョン受信信号であれば、このテレビジョン受信信号は、V H F アンテナ回路部 1 0<sub>V</sub> で不要な信号周波数帯の信号成分が除去され、V H F 高周波増幅部 1 1<sub>V</sub> で所要レベルに増幅され、V H F 高周波回路部 1 2<sub>V</sub> で再度不要な信号周波数帯の信号成分が除去され、V H F 混合段 1 3<sub>V</sub> で中間周波信号に変換され、得られた中間周波信号は、中間周波増幅部 1 4 で所要レベルに増幅され、中間周波信号出力端子 1 5 に供給される。一方、高周波信号が U H F 帯のテレビジョン受信信号であれば、このテレビジョン受信信号は、U H F アンテナ回路部 1 0<sub>U</sub> で不要な信号周波数帯の信号成分が除去され、U H F 高周波増幅部 1 1<sub>U</sub> で所要レベルに増幅され、U H F 高周波回路部 1 2<sub>U</sub> で再度不要な信号周波数帯の信号成分が除去され、U H F 混合段 1 3<sub>U</sub> で中間周波信号に変換され、得られた中間周波信号は、中間周波増幅部 1 4 で所要レベルに増幅され、中間周波信号出力端子 1 5 に供給される。

## 【 0 0 3 9 】

なお、前記実施の形態における高周波信号切替回路 1 の各部の電圧は、それぞれこの高周波信号切替回路の実施に際して好適な電圧値を示すものであるけれども、本発明による高周波信号切替回路 1 は、このような電圧値を有するものに限られるものでなく、その技術内容を逸脱しない範囲内で、それらの電圧値を適宜変更できることは勿論である。

## 【 0 0 4 0 】

## 【発明の効果】

以上のように、本発明によれば、第 2 高周波信号路としてオン、オフ動作する第 3 ダイオードによって構成しているので、第 3 ダイオードのオン時の信号伝送損失を大幅に低減することが可能になり、しかも、第 2 高周波信号路として第 3 ダイオードだけを用いたことにより、部品点数を低減させることが可能になるという効果がある。

## 【 0 0 4 1 】

また、本発明によれば、第 3 ダイオードをオンする順バイアス電圧を形成させる際に、第 1 高周波信号路の第 1 ダイオード及び第 2 ダイオードを十分にオフさ

せる逆バイアス電圧を形成しているので、高レベルの高周波信号の一部がオフ時の第1ダイオード及び第2ダイオードに流れ、伝送中の高周波信号に歪を生じさせることがないという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明による高周波信号路切替回路の一つの実施の形態を示すもので、その構成を示す回路図であり、テレビジョンチューナの構成部分も併せて示しているものである。

【図2】

図1に図示された高周波信号切替回路の動作時の要部構成を示す等価回路図である。

【図3】

既知の高周波信号切替回路の構成の一例を示す回路図であって、テレビジョンチューナの構成部分も併せて示しているものである。

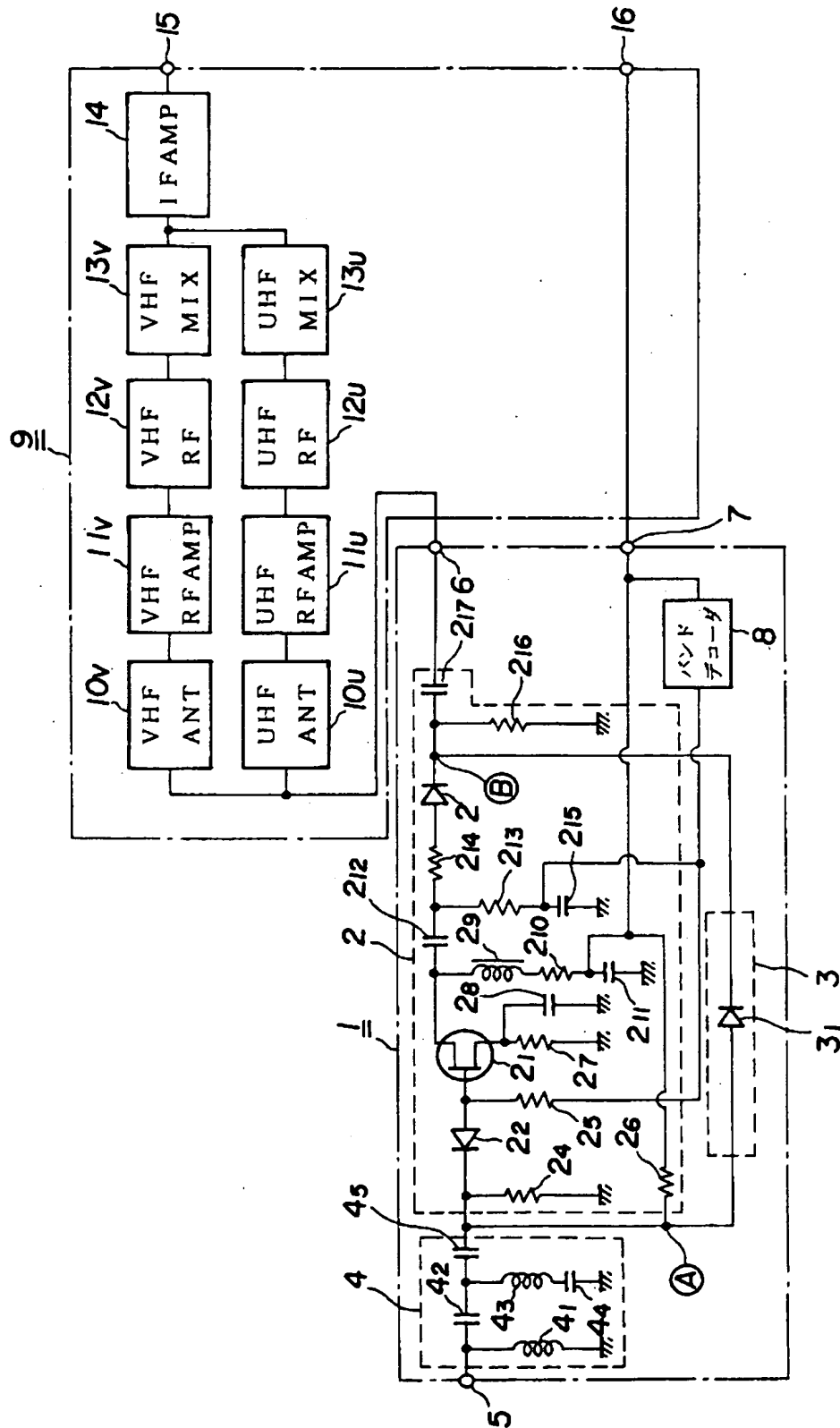
【符号の説明】

- 1 高周波信号切替回路
- 2 第1高周波信号路
- 2<sub>1</sub> 増幅用電界効果トランジスタ (FET)
- 2<sub>2</sub> 第1ダイオード
- 2<sub>3</sub> 第2ダイオード
- 2<sub>4</sub>、2<sub>5</sub>、2<sub>6</sub> バイアス電圧設定抵抗
- 2<sub>7</sub> ソース抵抗
- 2<sub>8</sub> バイパスコンデンサ
- 2<sub>9</sub> 負荷インダクタ
- 2<sub>10</sub> 負荷抵抗
- 2<sub>11</sub>、2<sub>15</sub> バイパスコンデンサ
- 2<sub>12</sub>、2<sub>17</sub> 直流阻止コンデンサ
- 2<sub>13</sub>、2<sub>14</sub>、2<sub>16</sub> バイアス電圧設定抵抗
- 3 第2高周波信号路

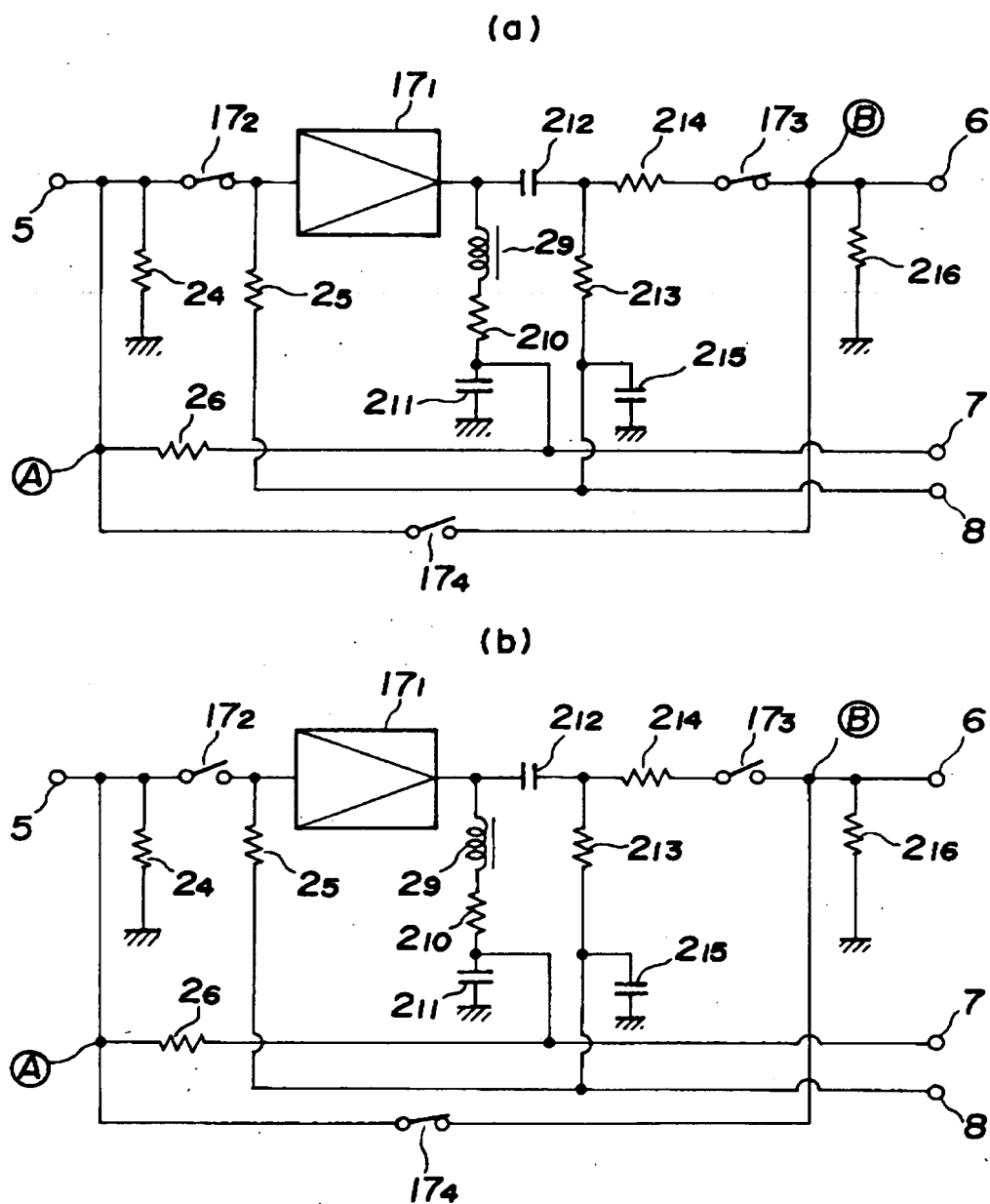
- 2<sub>1</sub> 第3ダイオード
- 4 入力結合回路
- 4<sub>1</sub>、4<sub>3</sub> インダクタ
- 4<sub>2</sub>、4<sub>4</sub>、4<sub>5</sub> コンデンサ
- 5 高周波信号入力端子
- 6 高周波信号出力端子
- 7 電源端子
- 8 バンドデコーダ(切替電圧供給部)
- 9 テレビジョンチューナ
- 17<sub>1</sub> 高周波増幅段
- 17<sub>2</sub> 第1スイッチ
- 17<sub>3</sub> 第2スイッチ
- 17<sub>4</sub> 第3スイッチ

【書類名】 図面

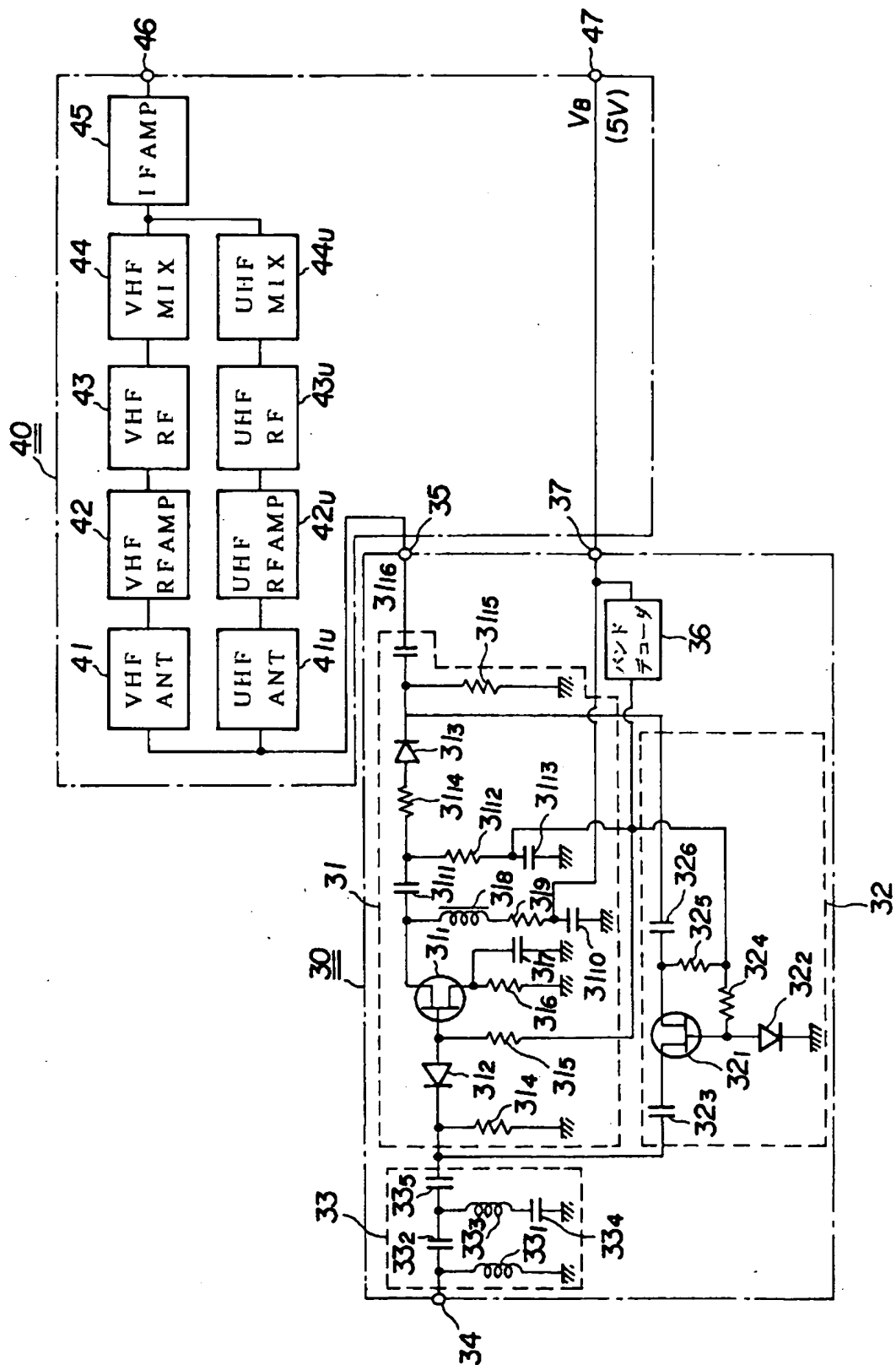
【図 1】



【図 2】



【図 3】





【書類名】            要約書

【要約】

【課題】    信号伝送損失と高価回路部品を低減し、ダイオード $2_2$ 、 $2_3$ のオフバイアス値を深くして高周波信号歪を抑制した高周波信号切替回路を提供する。

【解決手段】    増幅段 $2_1$ の入力側に直列接続した第1ダイオード $2_2$ 、増幅段 $2_1$ の出力側に直列接続した第2ダイオード $2_3$ を含む第1高周波信号路2と、第1高周波信号路2に並列接続した第3ダイオード $3_1$ からなる第2高周波信号路3と、増幅段 $2_1$ の動作状態及び第1乃至第3ダイオード $2_2$ 、 $2_3$ 、 $3_1$ の導通状態を切り替える切替電圧供給部8とを有し、切替電圧供給部8の切替電圧が第1極性時に、増幅段 $2_1$ が動作状態、第1及び第2ダイオード $2_2$ 、 $2_3$ がオン、第3ダイオード $3_1$ がオフで高周波信号が第1高周波信号路2に伝送され、切替電圧供給部の切替電圧が第2極性時に、増幅段 $2_1$ が非動作状態、第1及び第2ダイオード $2_2$ 、 $2_3$ がオフ、第3ダイオード $3_1$ がオンで第2高周波信号路3に高周波信号が伝送される。

【選択図】            図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000010098]

1. 変更年月日 1990年 8月27日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都大田区雪谷大塚町1番7号

氏 名 アルプス電気株式会社